

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月15日

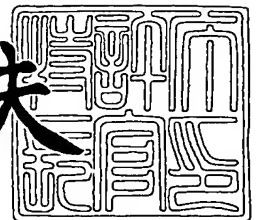
出願番号  
Application Number: 特願2003-110424  
[ST. 10/C]: [JP 2003-110424]

出願人  
Applicant(s): アスモ株式会社

2004年 2月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3011242

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20030368

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60T 11/06  
B60T 13/74

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 鈴木 秀俊

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 伊奈 栄二

【特許出願人】

【識別番号】 000101352

【氏名又は名称】 アスモ 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9804529

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動駐車ブレーキシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータ駆動により車輪に制動力を付与する電動駐車ブレーキと、制動指示信号を出力する上位制御手段と、前記制動指示信号に基づいて前記電動駐車ブレーキの作動を制御する下位制御手段とを備えた電動駐車ブレーキシステムであって、

前記モータの回転状態を検出する回転センサと、

前記モータへ供給する駆動電流の電流量を検出する電流センサとを備え、

前記下位制御手段は、

前記制動指示信号、前記電流量、前記回転状態、及び経過時間のうちの少なくとも一つに基づいて、前記電動駐車ブレーキ、前記モータへの電力供給経路、前記回転センサ、及び前記電流センサのうちの少なくとも一つにおいて発生した故障を検出する故障検出手段とを備えたこと、

を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電動駐車ブレーキシステムにおいて、

前記故障検出手段は、前記電流量が無負荷電流を基準として設定された第 1 の所定電流よりも小さく、且つ前記回転センサから入力される回転信号が変化無しである場合に、前記モータ又は前記電力供給経路において断線が発生したものと判定すること、

を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の電動駐車ブレーキシステムにおいて、

前記故障検出手段は、前記電流量が拘束電流を基準として設定された第 2 の所定電流よりも大きい場合に、前記モータ又は前記電力供給経路において短絡が発生したものと判定すること、を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のうちの何れか一項に記載の電動駐車ブレーキシステムにおいて、

前記故障検出手段は、前記経過時間が前記モータへの通電開始から前記電流量

が前記無負荷電流になるまでの時間を基準として設定された第1の所定時間内であり、前記電流量が前記第1の所定電流よりも小さく、且つ前記回転信号が変化有りである場合に、前記電流センサに故障が発生したものと判定すること、  
を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

【請求項5】 請求項1～請求項4のうちの何れか一項に記載の電動駐車ブレーキシステムにおいて、

前記故障検出手段は、前記経過時間が前記第1の所定時間内であり、前記電流量が前記拘束電流を基準として設定された第3の所定電流より大きく、且つ前記回転信号が変化無しである場合に、前記電動駐車ブレーキにおいて前記モータの回転が拘束される故障が発生したものと判定すること、

を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

【請求項6】 請求項1～請求項5のうちの何れか一項に記載の電動駐車ブレーキシステムにおいて、

前記故障検出手段は、前記制動指示信号として制動信号が入力され、前記経過時間が制動終了時間を基準として設定された第2の所定時間経過後であり、前記電流量が前記拘束電流を基準として設定された第3の所定電流より小さく、且つ前記回転信号が変化有りである場合に、前記電動駐車ブレーキにおいて前記モータが空転する故障が発生したものと判定すること、を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

【請求項7】 請求項1～請求項6のうちの何れか一項に記載の電動駐車ブレーキシステムにおいて、

前記故障検出手段は、前記制動指示信号として制動解除信号が入力され、前記経過時間が制動解除終了時間を基準として設定された第3の所定時間経過後であり、且つ前記回転信号が変化有りである場合に、前記電動駐車ブレーキにおいて逆転不良が発生したものと判定すること、

を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

【請求項8】 請求項1～請求項7のうちの何れか一項に記載の電動駐車ブレーキシステムにおいて、

前記電動駐車ブレーキは、車輪と一体回転する回転体と、前記モータの正逆回

転により前記回転体に対して接離する方向に移動する摩擦部材とを備え、

前記下位制御手段は、前記モータの回転数に基づき前記摩擦部材の移動距離を推定する移動距離推定手段を備え、

前記故障検出手段は、前記制動解除信号の入力時において、推定される移動距離が制動解除を終了する距離として設定された所定距離に達しておらず、且つ前記回転信号が変化無しである場合に、前記電動駐車ブレーキにおいて過逆転が発生したものと判定すること、を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

【請求項 9】 請求項 1～請求項 8 のうちの何れか一項に記載の電動駐車ブレーキシステムにおいて、

複数の前記回転センサを備え、

前記故障検出手段は、前記経過時間が前記第 1 の所定時間内であり、前記電流量が前記第 1 の所定電流よりも大きく、且つ何れかの前記回転センサから入力された回転信号が変化無しである場合に、該変化無しの回転信号を入力した回転センサに故障が発生したものと判定すること、

を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

【請求項 10】 請求項 1～請求項 9 のうちの何れか一項に記載の電動駐車ブレーキシステムにおいて、

前記下位制御手段は、前記故障の発生を検出した場合に前記上位制御手段に対し異常検出信号を出力する異常検出信号出力手段を備えたこと、

を特徴とする電動駐車ブレーキシステム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、電動駐車ブレーキシステムに関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、車両等の駐車ブレーキシステムとして、モータ駆動により車輪に制動力を付与する電動駐車ブレーキと、運転者の要求（制動又は解除）を検知し電動駐車ブレーキを制御する制御装置とを備えた電動駐車ブレーキシステムが知られて

いる。

#### 【0003】

このような電動駐車ブレーキシステムの中に、運転者の要求を受付けるための入力装置と、入力装置が出力する信号を介して運転者の要求を検出し少なくとも一の駐車ブレーキを制御するための電子制御装置とを備え、入力装置が電子制御装置に対して複数の冗長的な信号を出力するものがある。そして、更に入力装置の電氣的な故障を検出するための評価ユニットを備え、入力装置の各信号線、供給線及びアース線には少なくとも一の抵抗が接続され、評価ユニットは、これらの各抵抗について電位測定を行うことより入力装置の電氣的な故障を検出する方法が提案されている（特許文献1参照）。

#### 【0004】

そして、このような構成とすれば、測定された各抵抗の電位及び上記冗長的な信号に基づいて上記各配線の断線又は腐食等によるスイッチ接点の接触不良、及び供給線の短絡を検出することができるので、これらの故障について迅速に対応することができる。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特表2002-529314号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、電動駐車ブレーキシステムにおいては、電動駐車ブレーキは、車両走行時の振動が伝達されやすい位置に配置され、また被水する可能性もある。従って、信号入力側の入力装置側よりも、むしろ電子制御装置から電動駐車ブレーキ側の方に故障が発生する可能性が高い。

#### 【0007】

しかし、上記従来の電動駐車ブレーキシステムでは、電子制御装置は、入力装置側の電氣的な故障を検出することはできるが、制御対象である電動駐車ブレーキ側の故障を検出することができない。従って、電動駐車ブレーキ及び電動駐車ブレーキへの電力供給経路における故障の早期検出ができず、これらの故障につ

いて迅速な対処ができないという問題があった。

【0 0 0 8】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、故障の早期検出を可能とする電動駐車ブレーキシステムを提供することにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、モータ駆動により車輪に制動力を付与する電動駐車ブレーキと、制動指示信号を出力する上位制御手段と、前記制動指示信号に基づいて前記電動駐車ブレーキの作動を制御する下位制御手段とを備えた電動駐車ブレーキシステムであって、前記モータの回転状態を検出する回転センサと、前記モータへ供給する駆動電流の電流量を検出する電流センサとを備え、前記下位制御手段は、前記制動指示信号、前記電流量、前記回転状態、及び経過時間のうちの少なくとも一つに基づいて、前記電動駐車ブレーキ、前記モータへの電力供給経路、前記回転センサ、及び前記電流センサのうちの少なくとも一つにおいて発生した故障を検出する故障検出手段とを備えたことを要旨とする。

【0 0 1 0】

請求項 2 に記載の発明は、前記故障検出手段は、前記電流量が無負荷電流を基準として設定された第 1 の所定電流よりも小さく、且つ前記回転センサから入力される回転信号が変化無しである場合に、前記モータ又は前記電力供給経路において断線が発生したものと判定することを要旨とする。

【0 0 1 1】

請求項 3 に記載の発明は、前記故障検出手段は、前記電流量が拘束電流を基準として設定された第 2 の所定電流よりも大きい場合に、前記モータ又は前記電力供給経路において短絡が発生したものと判定することを要旨とする。

【0 0 1 2】

請求項 4 に記載の発明は、前記故障検出手段は、前記経過時間が前記モータへの通電開始から前記電流量が前記無負荷電流になるまでの時間を基準として設定された第 1 の所定時間内であり、前記電流量が前記第 1 の所定電流よりも小さく



、且つ前記回転信号が変化有りである場合に、前記電流センサに故障が発生したものと判定することを要旨とする。

【0013】

請求項5に記載の発明は、前記故障検出手段は、前記経過時間が前記第1の所定時間内であり、前記電流量が前記拘束電流を基準として設定された第3の所定電流より大きく、且つ前記回転信号が変化無しである場合に、前記電動駐車ブレーキにおいて前記モータの回転が拘束される故障が発生したものと判定することを要旨とする。

【0014】

請求項6に記載の発明は、前記故障検出手段は、前記制動指示信号として制動信号が入力され、前記経過時間が制動終了時間を基準として設定された第2の所定時間経過後であり、前記電流量が前記拘束電流を基準として設定された第3の所定電流より小さく、且つ前記回転信号が変化有りである場合に、前記電動駐車ブレーキにおいて前記モータが空転する故障が発生したものと判定することを要旨とする。

【0015】

請求項7に記載の発明は、前記故障検出手段は、前記制動指示信号として制動解除信号が入力され、前記経過時間が制動解除終了時間を基準として設定された第3の所定時間経過後であり、且つ前記回転信号が変化有りである場合に、前記電動駐車ブレーキにおいて逆転不良が発生したものと判定することを要旨とする。

【0016】

請求項8に記載の発明は、前記電動駐車ブレーキは、車輪と一体回転する回転体と、前記モータの正逆回転により前記回転体に対して接離する方向に移動する摩擦部材とを備え、前記下位制御手段は、前記モータの回転数に基づき前記摩擦部材の移動距離を推定する移動距離推定手段を備え、前記故障検出手段は、前記制動解除信号の入力時において、推定される移動距離が制動解除を終了する距離として設定された所定距離に達しておらず、且つ前記回転信号が変化無しである場合に、前記電動駐車ブレーキにおいて過逆転が発生したものと判定することを

要旨とする。

【0017】

請求項9に記載の発明は、複数の前記回転センサを備え、前記故障検出手段は、前記経過時間が前記第1の所定時間内であり、前記電流量が前記第1の所定電流よりも大きく、且つ何れかの前記回転センサから入力された回転信号が変化無しである場合に、該変化無しの回転信号を入力した回転センサに故障が発生したものと判定することを要旨とする。

【0018】

請求項10に記載の発明は、前記下位制御手段は、前記故障の発生を検出した場合に前記上位制御手段に対し異常検出信号を出力する異常検出信号出力手段を備えたことを要旨とする。

【0019】

(作用)

請求項1に記載の発明によれば、電動駐車ブレーキ、モータへの電力供給経路、回転センサ、及び電流センサのうちの少なくとも一つにおいて発生した故障が早期に検出される。

【0020】

請求項2に記載の発明によれば、モータ又は電力供給経路において発生した断線が早期に検出される。

請求項3に記載の発明によれば、モータ又は電力供給経路において発生した短絡が早期に検出される。

【0021】

請求項4に記載の発明によれば、電流センサの故障が早期に検出される。

請求項5に記載の発明によれば、電動駐車ブレーキにおいて発生した故障が早期に検出される。更に、その故障原因もモータの回転が拘束される故障と特定されるので適切かつ迅速な対処が可能になる。

【0022】

請求項6に記載の発明によれば、電動駐車ブレーキにおいて発生した故障が早期に検出される。更に、その故障原因もモータが空転する故障と特定されるので

適切かつ迅速な対処が可能になる。

#### 【 0 0 2 3 】

請求項 7 に記載の発明によれば、電動駐車ブレーキにおいて発生した故障が早期に検出される。更に、その故障原因も逆転不良と特定されるので適切かつ迅速な対処が可能になる。

#### 【 0 0 2 4 】

請求項 8 に記載の発明によれば、電動駐車ブレーキにおいて発生した故障が早期に検出される。更に、その故障原因も過逆転と特定されるので適切かつ迅速な対処が可能になる。

#### 【 0 0 2 5 】

請求項 9 に記載の発明によれば、回転センサの故障が早期に発見される。更に、故障した回転センサが特定されるので適切かつ迅速な対処が可能になる。

請求項 1 0 に記載の発明によれば、何れかの箇所が故障した場合にも早期に対処することができ故障による被害の拡大の防止が可能になる。

#### 【 0 0 2 6 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図 1 に示すように、本実施形態の電動駐車ブレーキシステム 1 は、電動駐車ブレーキ 2 と、電動駐車ブレーキ 2 を制御するための制御装置 5 とを備える。制御装置 5 は、制動指示信号を出力する上位制御手段としての上位 E C U 6 と、入力される制動指示信号に基づいて電動駐車ブレーキ 2 の作動を制御する下位制御手段としての下位制御装置 7 とを備えている。尚、本実施形態では、下位制御装置 7 が、故障検出手段、移動距離推定手段、及び検出信号出力手段を構成する。

#### 【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、電動駐車ブレーキ 2 は、車輪（図示せず）に設けられ車輪に制動力を付与する制動部 1 1 と、制動部 1 1 を駆動するアクチュエータ 1 2 とからなり、アクチュエータ 1 2 は、モータ 1 3 の正逆回転を出力軸 1 4 の軸線方向に往復運動に変換することにより制動部 1 1 を駆動する。

#### 【 0 0 2 8 】

制動部 11 は、車輪とともに一体回転する回転体 15 と、回転体 15 に対し接近又は離間する方向に移動可能に支持された摩擦部材 16 とを備え、摩擦部材 16 は、アクチュエータ 12 に駆動されることにより、回転体 15 に対して接近又は離間する方向に移動する。

#### 【0029】

そして、電動駐車ブレーキ 2 は、制動部 11 がアクチュエータ 12 に駆動され、その摩擦部材 16 が回転体 15 に接近する方向に移動し回転体 15 と圧接することにより車輪に制動力を付与し、摩擦部材 16 が回転体 15 から離間する方向に移動することによりその制動を解除する。

#### 【0030】

図 1 に示すように、本実施形態の電動駐車ブレーキシステム 1 は、複数（2 つ）の電動駐車ブレーキ 2 a, 2 b を備えており、制御装置 5 は、各電動駐車ブレーキ 2 a, 2 b の作動を制御する下位制御装置 7 a, 7 b を備えている。そして、電動駐車ブレーキ 2 a と下位制御装置 7 a、及び電動駐車ブレーキ 2 b と下位制御装置 7 b は、それぞれ独立した第 1 制動系 20 a 及び第 2 制動系 20 b を構成している。

#### 【0031】

上位 ECU 6 は、各制動系の下位制御装置 7 a, 7 b に対して制動指示信号（制動信号又は制動解除信号）を並列出力することにより、車両の駐車制動及びその解除を制御している。本実施形態では、上位 ECU 6 には、車両状態情報を検出するための複数の検知装置 23～27 が接続されており、上位 ECU 6 は、これらの各検知装置 23～27 により検出された車両状態情報に基づいて、下位制御装置 7 a, 7 b に出力する制動指示信号を決定することができる。

#### 【0032】

次に、各制動系について説明する。尚、第 1 制動系 20 a 及び第 2 制動系 20 b は同一の構成となっているため、以下、第 1 制動系 20 a についてのみ説明し、第 2 制動系 20 b については符号に「b」を付し説明を省略する。

#### 【0033】

第 1 制動系 20 a は、電動駐車ブレーキ 2 a に駆動電力を供給するドライバ 2

1 a を備え、電動駐車ブレーキ 2 a は、ドライバ 2 1 a を介して下位制御装置 7 a と接続されている。

【0034】

詳述すると、電動駐車ブレーキ 2 a (アクチュエータ 1 2 a のモータ 1 3 a) は、ドライバ 2 1 a を介してバッテリー 2 2 と接続されており、ドライバ 2 1 a は下位制御装置 7 a と接続されている。

【0035】

下位制御装置 7 a は、上位 ECU 6 から入力された制動指示信号に基づいてドライバ 2 1 a に駆動指令 (回転指令又は停止指令) を出力し、ドライバ 2 1 a は、下位制御装置 7 a から入力される駆動指令に基づいてアクチュエータ 1 2 a のモータ 1 3 a に駆動電力を供給する。本実施形態では、ドライバ 2 1 a は、回転指令が入力された場合には、一定の所定電圧をモータ 1 3 a に供給し、停止指令が入力された場合には、その供給を停止する。

【0036】

そして、アクチュエータ 1 2 a は、モータ 1 3 a の正逆回転により制動部 1 1 a を駆動し、制動部 1 1 a は、アクチュエータ 1 2 a に駆動されることにより車輪に制動力を付与し (制動) 又はその制動を解除する。即ち、下位制御装置 7 a は、駆動指令をドライバ 2 1 a に出力することにより電動駐車ブレーキ 2 a の作動を制御している。

【0037】

また、本実施形態では、下位制御装置 7 a には、電動駐車ブレーキ 2 a の作動状態を検出するための複数のセンサが接続されており、下位制御装置 7 a は、これら各センサから入力に基づいて電動駐車ブレーキ 2 a の作動状態を監視している。そして、下位制御装置 7 a は、電動駐車ブレーキ 2 a の作動状態に基づいてその作動を制御するとともに、第 1 制動系 2 0 a における異常 (故障) の発生を検出する。

【0038】

詳述すると、第 1 制動系 2 0 a は、モータ 1 3 a の回転状態を検出するため第 1 回転センサ 3 1 a、第 2 回転センサ 3 2 a、及びモータ 1 3 a へ供給される駆

動電流の電流量を検出するための電流センサ 33a を備えており、これらの各センサは、下位制御装置 7a に接続されている。そして、下位制御装置 7a は、これら各センサから出力される信号に基づいて電動駐車ブレーキ 2a の作動状態を監視している。

#### 【0039】

尚、本実施形態では、第 1 回転センサ 31a 及び第 2 回転センサ 32a は、リングマグネットとホール IC とにより構成され、リングマグネットは、モータ 13a の回転によりホール IC を通過する磁束が周期的に変化するように取着されている。従って、第 1 回転センサ 31a 及び第 2 回転センサ 32a は、モータ 13a の回転に応じてレベルが変化するパルス信号を出力する。そして、下位制御装置 7a は、第 1 回転センサ 31a 及び第 2 回転センサ 32a から入力されるパルス信号（回転信号）のパルス数をカウントし、このカウント数に基づいて検出されたモータの回転数に正常時における 1 回転あたりの摩擦部材 16 の移動距離を乗することにより摩擦部材 16 の移動距離を推定する。

#### 【0040】

そして、下位制御装置 7a は、上位 ECU 6 から入力される制動指示信号、モータ 13a の回転状態、モータ 13a に供給される駆動電流の電流量、及びモータ 13a への通電経過時間（経過時間）のうちの少なくとも一つに基づいて、第 1 制動系 20a 及びこれら各センサにおける故障の発生を検出する。具体的には、下位制御装置 7a は、電動駐車ブレーキ 2a、前記モータ 13a への電力供給経路、第 1 回転センサ 31a、第 2 回転センサ 32a、及び電流センサ 33a のうちの少なくとも一つにおいて発生した故障を検出する。

#### 【0041】

尚、本実施形態では、電力供給経路は、バッテリー 22 からモータ 13a までの駆動電力の供給経路（電力線）、即ちバッテリー 22 とドライバ 21a とを接続する配線、ドライバ 21a、及びドライバ 21a とモータ 13a とを接続する配線から構成されている。

#### 【0042】

図 3 に示すように、下位制御装置 7a はメモリ 35 を備え（図 1 参照）、メモ

り 35 には、制御テーブル 36 が格納されている。制御テーブル 36 には、制動指示信号、経過時間、及び上記各センサから入力される信号（回転信号の変化の有無及び電流量）と、故障発生箇所（及び原因）との対応が記憶されている。

#### 【0043】

尚、本実施形態では、第 1 回転センサ 31a 及び第 2 回転センサ 32a からモータ 13a の回転を示す回転信号の入力がある（パルスがある）場合を「変化有り」、回転を示す回転信号の入力がない（パルス信号が無い）場合を「変化無し」とする。従って、各回転センサから入力される回転信号が「変化有り」の場合には、モータ 13a は回転状態にあり、かかる回転信号が「変化無し」の場合には、モータ 13a は停止状態にある。

#### 【0044】

下位制御装置 7a は、この制御テーブル 36 に基づいて第 1 制動系 20a 及びこれら各センサにおける故障の発生を検出する。そして、下位制御装置 7a は、第 1 制動系 20a 及びこれら各センサに何らかの異常を検出した場合には、上位 ECU 6 に対して異常検出信号を出力する。

#### 【0045】

尚、本実施形態では、下位制御装置 7a には、他の制動系（他制動系）である第 2 制動系 20b の第 1 回転センサ 31b、第 2 回転センサ 32b 及び電流センサ 33b が接続されている。同様に、第 2 制動系 20b の下位制御装置 7b にも、他制動系である第 1 制動系 20a の第 1 回転センサ 31a、第 2 回転センサ 32a 及び電流センサ 33a が接続されている（図 1 参照）。

#### 【0046】

そして、各下位制御装置 7a（7b）は、他制動系の第 1 回転センサ 31b（31a）、第 2 回転センサ 32b（32a）及び電流センサ 33b（33a）からの入力に基づいて、他制動系の電動駐車ブレーキ 2b（2a）の作動状態を相互に監視している。

#### 【0047】

また、本実施形態では、各下位制御装置 7a、7b には、他制動系の下位制御装置 7a、7b の出力した駆動指令が入力されるようになっている。そして、各

下位制御装置 7 a, 7 b は、検出した他制動系の電動駐車ブレーキ 2 a, 2 b の作動状態に基づいて、入力された他制動系の下位制御装置 7 a, 7 b の駆動指令が適正であるか否かを相互に監視している。

#### 【0 0 4 8】

そして、各下位制御装置 7 a, 7 b は、他制動系の下位制御装置 7 a, 7 b の出力した駆動指令が適正ではないと判断した場合には、上位 E C U 6 に対して異常検出信号を出力するとともに、他制御系の適正化装置 3 8 a, 3 8 b に対し訂正信号を出力し不適正な駆動指令を適正化するようになっている。そして、上位 E C U 6 は、各制動系の何れかに故障が発生したことを検知した場合には、車両の搭乗者に対しその箇所に故障が発生した旨を警告する。

#### 【0 0 4 9】

次に、下位制御装置による故障検出について詳述する。

まず、正常時における電動駐車ブレーキの作動状態（経過時間）と、モータの回転状態及びモータに供給される駆動電流の電流量との関係について説明する。

#### 【0 0 5 0】

図 4 は、制動時におけるモータに供給される駆動電流の電流量及び制動部の摩擦部材の移動距離との関係を示すタイムチャート、図 5 は、制動解除時におけるモータに供給される駆動電流の電流量及び制動部の摩擦部材の移動距離の関係を示すタイムチャートである。

#### 【0 0 5 1】

図 4 に示すように、制動初期段階において、制動部 1 1 a の摩擦部材 1 6 （図 2 参照）が移動し始めるまでの状態、即ちモータ 1 3 a の始動時には、モータ 1 3 a には高負荷がかかるため、モータ 1 3 a に供給される駆動電流の電流量 I は、通電と同時に急激に上昇する。尚、通電開始からモータ 1 3 a が回転し始めるまでの経過時間は、無視できる程度のごく短時間である。

#### 【0 0 5 2】

次に、モータ 1 3 a が回転し、摩擦部材 1 6 が移動し始めると、慣性によって負荷が減少するため電流量 I は低下する。そして、摩擦部材 1 6 が回転体 1 5 に近接する方向に向かって空走する状態、即ちモータ 1 3 a が定速回転する状態に



なると、モータ 13a へ供給される駆動電流の電流量  $I$  は、無負荷電流  $I_n$  となり、略一定の値をとる。

【0053】

ここで、モータ 13a には一定の所定電圧が供給されるため、繰り返し駆動されるモータ 13a では通電開始から毎回略一定の時間で電流量  $I$  が無負荷電流  $I_n$  となる。本実施形態では、この通電開始から電流量  $I$  が無負荷電流  $I_n$  になるまでの時間を所定時間  $T_0$  と設定している。

【0054】

次に、摩擦部材 16 が更に移動し、摩擦部材 16 と回転体 15 とが圧接する状態となると、モータ 13a に供給される駆動電流の電流量  $I$  は、摩擦部材 16 と回転体 15 との圧接に伴う負荷の増大により次第に増加する。そして、摩擦部材 16 が完全に移動できない状態、即ちモータ 13a の回転が拘束された状態になると、モータ 13a に供給される駆動電流の電流量  $I$  は、拘束電流  $I_t$  となり、略一定の値をとる。

【0055】

ここで、先述の所定時間  $T_0$  の場合と同様、モータ 13a には一定の所定電圧が供給されるため、繰り返し駆動されるモータ 13a では通電開始から毎回略一定の時間で電流量  $I$  が拘束電流  $I_t$  となる。即ち制動終了までの時間もまた毎回略一定となる。本実施形態では、この通電開始から電流量  $I$  が拘束電流  $I_t$  となるまでの時間、即ち制動終了までの経過時間を所定時間  $T_1$  と設定している。

【0056】

一方、図 5 に示すように、制動解除時もまた制動時と同様に、制動解除初期状態においては、モータ 13a に供給される駆動電流の電流量  $I$  は、通電と同時に急激に上昇し、その後、モータ 13a が回転し始めることにより低下する。そして、摩擦部材 16 が回転体 15 から離間する方向に向かって空走する状態、即ちモータ 13a が低速回転する状態になると、モータ 13a へ供給される駆動電流の電流量  $I$  は、所定時間  $T_0$  で無負荷電流  $I_n$  となり、その後略一定の値をとる。

【0057】

本実施形態では、摩擦部材 1 6 の移動距離  $X$  が所定距離  $X_0$  となったときに制動解除を終了する。ここで、所定時間  $T_0$  経過後は、モータ 1 3 a は低負荷状態にあるため、モータ 1 3 a の回転運動により発生する駆動トルクは、ほぼ全てが摩擦部材 1 6 の移動に費やされる。従って、摩擦部材 1 6 の移動距離  $X$  は、モータ 1 3 a の回転数と通電開始からの経過時間  $T$  に比例する。そして、本実施形態では、この摩擦部材 1 6 が制動解除完了となる所定距離  $X_0$  まで移動する時間を所定時間  $T_2$  として設定している。

#### 【0058】

次に、制御テーブルに記憶された経過時間及び上記各センサから入力される信号（回転信号の変化及び電流量）と故障箇所との関係について詳述する。

図 3 に示すように、本実施形態では、制御テーブル 3 6 には、上記各所定時間  $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$  と、無負荷電流  $I_n$  を基準として設定された所定電流  $I_1$ 、拘束電流  $I_t$  を基準として設定された所定電流  $I_2$ 、 $I_3$  と、各回転センサから入力される回転信号の変化と、故障箇所との対応関係が定義されている。

#### 【0059】

尚、上記所定電流  $I_1$ 、 $I_3$  は、バラツキを考慮し、理論値に対して約  $-20\%$  の値に設定されている。同様に、所定電流  $I_2$  は、理論値に対して約  $+20\%$  の値に設定されている。また、所定時間  $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$  も理論値に対して約  $+20\%$  の値に設定されている。

#### 【0060】

また、所定時間  $T_0$  を第 1 の所定時間、所定時間  $T_1$  を第 2 の所定時間、所定時間  $T_0$  を第 3 の所定時間とし、所定電流  $I_1$  を第 1 の所定電流、所定電流  $I_2$  を第 2 の所定電流、所定電流  $I_3$  を第 3 の所定電流とする。

#### 【0061】

[電力供給経路における断線]

図 4 及び図 5 に示すように、通電状態において、モータ 1 3 a に供給される駆動電流の電流量  $I$  の値が無負荷電流  $I_n$  より小さい場合は、モータ 1 3 a の始動時のみであり、この時間は無視できる程度のごく短時間である。従って、経過時間に関わらず、電流センサ 3 3 a から入力される電流量  $I$  の値が所定電流  $I_1$  よ

り小さく、且つ各回転センサから入力される回転信号が変化無しである場合には、モータ 13 a 又はモータ 13 a への電力供給経路において断線が発生したものと推定することができる。

#### 【0062】

##### [電力供給経路における短絡]

モータ 13 a に供給される駆動電流の電流量  $I$  は、モータ 13 a が拘束状態にある場合に、最大の拘束電流  $I_t$  となる。従って、経過時間、制動時及び制動解除時の如何を問わず、電流センサ 33 a から入力される電流量  $I$  の値が所定電流  $I_2$  より大きい場合には、モータ 13 a 又は電力供給経路において短絡が発生したものと推定することができる。尚、「制動時」とは制動指示信号として制動信号が、同様に「制動解除時」とは制動解除信号が入力されている場合である。

#### 【0063】

##### [電流センサ故障]

制動又は制動解除時の初期、即ち所定時間  $T_0$  内において、モータ 13 a に供給される駆動電流の電流量  $I$  の値が無負荷電流  $I_n$  より小さい場合は、モータ 13 a の始動時のみである。従って、所定時間  $T_0$  内において、電流センサ 33 a から入力される電流量  $I$  の値が所定電流  $I_1$  より小さく、且つ各回転センサから入力される回転信号が変化有りである場合には、電流センサ 33 a が故障したものと推定することができる。

#### 【0064】

##### [回転センサ故障]

所定時間  $T_0$  内において、モータ 13 a に供給される駆動電流の電流量  $I$  の値が無負荷電流  $I_n$  の値より大きい場合、モータ 13 a は回転状態にある。従って、所定時間  $T_0$  内において、電流センサ 33 a から入力される電流量  $I$  の値が所定電流  $I_1$  より大きく、且つ第 1 回転センサ 31 a 又は第 2 回転センサ 32 a から入力される回転信号の何れか一方が変化無しである場合には、変化無しの回転信号を出力した側の回転センサが故障したものと推定することができる。

#### 【0065】

##### [アクチュエータ故障 (ロック)]

所定時間  $T_0$  内においては、始動時のごく短時間を除いてモータ 13 a は回転状態にある。従って、所定時間  $T_0$  内において、第 1 回転センサ 31 a 及び第 2 回転センサ 32 a から入力される回転信号が変化無し、且つ電流センサ 33 a から入力される電流量  $I$  の値が所定電流  $I_3$  より大きい場合、アクチュエータ 12 a において、モータ 13 a の回転が拘束される故障が発生したと推定することができる。

#### 【0066】

##### [アクチュエータ故障（モータ空転）]

図 4 に示すように、既に制動が終了している時間、即ち所定時間  $T_1$  経過後においては、モータ 13 a は拘束状態にあり、モータ 13 a へ供給される駆動電流の電流量  $I$  も拘束電流  $I_t$  となっているはずである。従って、所定時間  $T_1$  経過後において、第 1 回転センサ 31 a 及び第 2 回転センサ 32 a から入力される回転信号が変化有り、且つ電流センサ 33 a から入力される電流量  $I$  の値が所定電流  $I_3$  より小さい場合、アクチュエータ 12 a に不具合が生じ摩擦部材 16 が未だ移動状態にあると推定することができる。そして、その原因をモータ 13 a の空転と推定することができる。

#### 【0067】

##### [アクチュエータ故障（逆転不良）]

図 5 に示すように、既に制動が終了している時間、即ち所定時間  $T_2$  経過後においては、モータ 13 a は停止していなければならない。従って、所定時間  $T_2$  経過後において、第 1 回転センサ 31 a 及び第 2 回転センサ 32 a から入力される回転信号が変化有りである場合には、摩擦部材 16 の移動距離  $X$  が未だ所定距離  $X_0$  に達していない、即ちアクチュエータ 12 a に逆転不良が発生したものと推定することができる。

#### 【0068】

##### [アクチュエータ故障（過逆転）]

本実施形態では、下位制御装置 7 a は、各回転センサから入力されるパルス信号（回転信号）をカウントし、検出されたモータの回転数に正常時における 1 回転あたりの摩擦部材 16 の移動距離を乗することにより摩擦部材 16 の移動距離

Xを推定する。そして摩擦部材16が制動解除完了となる所定距離X0まで移動する時間を所定時間T2として設定している。従って、摩擦部材16の移動距離Xが所定距離X0に達していないと推定されるにもかかわらず、第1回転センサ31a及び第2回転センサ32aから入力される回転信号が変化無しである場合、摩擦部材16が所定距離X0を超えてそれ以上移動不能となる位置まで移動したものと推定することができる。そして、その原因として、モータ13aの1回転あたりの摩擦部材16の移動距離が大きくなり摩擦部材16が進み過ぎる故障、即ちアクチュエータ12aに過逆転が発生したものと推定することができる。

#### 【0069】

次に、下位制御装置による故障検出の処理について説明する。

図6及び図7は、下位制御装置による故障検出の処理を示すフローチャートである。

#### 【0070】

まず、下位制御装置7aは、モータ13aに供給される駆動電流の電流量Iの値が所定電流I1よりも小さく、且つ第1回転センサ31a及び第2回転センサ32aから入力される回転信号がともに変化無しであるか否かを判断する（ステップ101）。そして、電流量Iの値が所定電流I1よりも小さく、且つ各回転センサから入力された回転信号がともに変化無しである場合には、下位制御装置7aは、モータ13a又はモータ13aへの電力供給経路において断線が発生したものと判定する（ステップ102）。

#### 【0071】

次に、上記ステップ101において、電流量Iの値が所定電流I1よりも小さく且つ回転信号がともに変化なし以外と判断した場合、下位制御装置7aは、電流量Iが所定電流I2よりも大きいかな否かを判断（ステップ103）する。そして、電流量Iが所定電流I2よりも大きい場合には、モータ13a又はモータ13aへの電力供給経路において短絡が発生したものと判定する（ステップ104）。

#### 【0072】

一方、上記ステップ103において、電流量Iの値が所定電流I2よりも小さ

いと判断した場合、下位制御装置 7 a は、続いて所定時間  $T_0$  の経過前であるか否かを判断する（ステップ 105）。

#### 【0073】

ステップ 105 において、所定時間  $T_0$  経過前である場合には、下位制御装置 7 a は、第 1 回転センサ 31 a 及び第 2 回転センサ 32 a から入力される回転信号がともに変化有りであるか否かを判断する（ステップ 106）。

#### 【0074】

このステップ 106 において、両回転センサから入力される回転信号がともに変化有りの場合には、下位制御装置 7 a は、続いて電流量  $I$  が所定電流  $I_1$  より小さいか否かを判断する（ステップ 107）。そして、このステップ 107 において、電流量  $I$  が所定電流  $I_1$  よりも小さい場合、即ち所定時間  $T_0$  経過前において、両回転センサから入力される回転信号がともに変化有り、且つ電流量  $I$  が所定電流  $I_1$  より小さい場合には、下位制御装置 7 a は、電流センサ 33 a に故障が発生したと判定する（ステップ 108）。尚、上記ステップ 107 において、電流量  $I$  が所定電流  $I_1$  よりも大きい場合には、下位制御装置 7 a は、ステップ 108 以降の処理を行わない。

#### 【0075】

一方、上記ステップ 106 において、両回転センサから入力される回転信号の両方が変化有りではないと判断した場合には、下位制御装置 7 a は、続いて電流量  $I$  が所定電流  $I_1$  より大きいと判断する（ステップ 109）。そして、上記ステップ 109 において、電流量  $I$  が所定電流  $I_1$  よりも大きい場合には、下位制御装置 7 a は、次に第 1 回転センサ 31 a 又は第 2 回転センサ 32 a から入力される回転信号の何れか一方が変化無しであるか否かを判断する（ステップ 110, ステップ 111）。

#### 【0076】

そして、下位制御装置 7 a は、ステップ 110 において、第 1 回転センサ 31 a から入力される回転信号が変化無しであると判断した場合には、第 1 回転センサ 31 a に故障が発生したものと判定する（ステップ 112）。同様に、下位制御装置 7 a は、ステップ 111 において、第 2 回転センサ 32 a から入力される

回転信号が変化無しであると判断した場合には、第2回転センサ32aに故障が発生したものと判定する（ステップ113）。尚、上記ステップ109において、電流量Iが所定電流I1よりも小さい場合には、下位制御装置7aは、ステップ110以降の処理を行わない。

#### 【0077】

次に、下位制御装置7aは、上記ステップ110、111において、回転信号の何れか一方のみが変化無しではないと判断した場合は、即ち両回転センサから入力される回転信号がともに変化無しであると判断した場合には、電流量Iが所定電流I3よりも大きいか否かを判断する（ステップ114）。そして、電流量Iが所定電流I3よりも大きい場合、即ち所定時間T0経過前において、両回転センサから入力される回転信号がともに変化無し、且つ電流量Iが所定電流I3よりも大きい場合には、下位制御装置7aは、アクチュエータ12aがロックしたものと判定する（ステップ115）。尚、上記ステップ114において、電流量Iが所定電流I3よりも小さい場合には、下位制御装置7aは、ステップ115以降の処理を行わない。

#### 【0078】

次に、上記ステップ105において、所定時間T0を経過している場合には、下位制御装置7aは、電動駐車ブレーキ2aが制動時（制動指示信号入力時）であり且つ所定時間T1を経過しているか否かを判断する（ステップ116）。

#### 【0079】

ステップ116において、電動駐車ブレーキ2aが制動時であり且つ所定時間T1を経過している場合には、下位制御装置7aは、続いて電流量Iが所定電流I3より小さく、且つ第1回転センサ31a及び第2回転センサ32aから入力される回転信号がともに変化有りであるか否かを判断する（ステップ117）。そして、電流量Iが所定電流I3より小さく、且つ第1回転センサ31a及び第2回転センサ32aから入力される回転信号がともに変化有りである場合には、下位制御装置7aは、アクチュエータ12aにおいてモータ13aの空転が発生しているものと判定する（ステップ118）。尚、上記ステップ117において、電流量Iが所定電流I3より小さく且つ第1回転センサ31a及び第2回転セ

ンサ 3 2 a から入力される回転信号がともに変化有り以外の場合には、下位制御装置 7 a は、ステップ 1 1 8 以降の処理を行わない。

#### 【0080】

一方、上記ステップ 1 1 6 において、電動駐車ブレーキ 2 a が制動時であり且つ所定時間 T 1 を経過している以外の場合と判断した場合、下位制御装置 7 a は、次に、電動駐車ブレーキ 2 a が制動解除時（制動解除信号入力時）であり且つ所定時間 T 2 を経過しているか否かを判断する（ステップ 1 1 9）。

#### 【0081】

ステップ 1 1 9 において、電動駐車ブレーキ 2 a が制動解除時であり且つ所定時間 T 2 を経過している場合には、下位制御装置 7 a は、続いて第 1 回転センサ 3 1 a 及び第 2 回転センサ 3 2 a から入力される回転信号がともに変化有りであるか否かを判断する（ステップ 1 2 0）。そして、第 1 回転センサ 3 1 a 及び第 2 回転センサ 3 2 a から入力される回転信号がともに変化有りである場合には、アクチュエータ 1 2 a に逆転不良が発生しているものと判定する（ステップ 1 2 1）。尚、上記ステップ 1 2 0 において、入力される回転信号が変化無しである場合には、下位制御装置 7 a は、示すステップ 1 2 1 以降の処理を行わない。

#### 【0082】

一方、上記ステップ 1 1 9 において、制動解除時且つ所定時間 T 2 を経過している以外の場合と判断した場合、下位制御装置 7 a は、制動解除時、且つ制動部 1 1 a の摩擦部材 1 6 の移動距離 X が所定距離 X 0 に達していると推定されるか否かを判断する（ステップ 1 2 2）。

#### 【0083】

このステップ 1 2 2 において、制動解除時、且つ制動部 1 1 a の摩擦部材 1 6 の移動距離 X が所定距離 X 0 によりも達していないと推定される場合には、下位制御装置 7 a は、続いて第 1 回転センサ 3 1 a 及び第 2 回転センサ 3 2 a から入力される回転信号がともに変化無しであるか否かを判断する（ステップ 1 2 3）。そして、第 1 回転センサ 3 1 a 及び第 2 回転センサ 3 2 a から入力される回転信号がともに変化無しである場合には、アクチュエータ 1 2 a に逆転不良が発生しているものと判定する（ステップ 1 2 4）。



**【0084】**

以上、本実施形態によれば、以下のような特徴を得ることができる。

(1) 電動駐車ブレーキシステム 1 は、電動駐車ブレーキ 2 (2 a) と、制動指示信号を出力する上位 ECU 6 と、制動指示信号に基づいて電動駐車ブレーキ 2 の作動を制御する下位制御装置 7 (7 a) とを備える。下位制御装置 7 a には、モータ 13 a の回転状態を検出するための第 1 回転センサ 31 a 及び第 2 回転センサ 32 a、モータ 13 a に供給される駆動電流の電流量を検出するための電流センサ 33 a を接続する。

**【0085】**

そして、下位制御装置 7 a は、制動指示信号、回転状態、電流量、及び経過時間のうちの少なくとも一つに基づいて、電動駐車ブレーキ 2 a、モータ 13 a への電力供給経路、第 1 回転センサ 31 a、第 2 回転センサ 32 a、及び電流センサ 33 a のうちの少なくとも一つにおいて発生した故障を検出する。

**【0086】**

このような構成とすれば、電動駐車ブレーキ 2 a、モータ 13 a への電力供給経路、第 1 回転センサ 31 a、第 2 回転センサ 32 a、及び電流センサ 33 a のうちの少なくとも一つにおいて発生した故障を早期に検出することができる。

**【0087】**

(2) 下位制御装置 7 a は、電流量  $I$  の値が無負荷電流  $I_n$  を基準として設定された所定電流  $I_1$  より小さく、且つ回転信号が変化無しである場合には、モータ 13 a 又はモータ 13 a への電力供給経路において断線が発生したものと判定する。

**【0088】**

これにより、モータ 13 a 又は電力供給経路において断線が発生した場合でも早期に検出することができる。

(3) 下位制御装置 7 a は、電流量  $I$  の値が拘束電流  $I_t$  を基準として設定された所定電流  $I_2$  より大きい場合には、モータ 13 a 又はモータ 13 a への電力供給経路において短絡が発生したものと判定する。

**【0089】**

これにより、モータ 13 a 又は電力供給経路において短絡が発生した場合でも早期に検出することができる。

(4) 下位制御装置 7 a は、モータ 13 a への通電開始から電流量  $I$  が無負荷電流  $I_n$  になるまでの時間を基準として設定された所定時間  $T_0$  内において、電流量  $I$  の値が所定電流  $I_1$  より小さく、且つ回転信号が変化有りである場合には、電流センサ 33 a が故障したものと判定する。

#### 【0090】

これにより、電流センサ 33 a が故障した場合でも早期に検出することができる。

(5) 下位制御装置 7 a は、所定時間  $T_0$  内において、回転信号が変化無し、電流量  $I$  の値が拘束電流  $I_t$  を基準として設定された所定電流  $I_3$  より大きい場合、電動駐車ブレーキ 2 a (アクチュエータ 12 a) において、モータ 13 a が拘束される故障、即ちアクチュエータ 12 a がロックしたと判定する。

#### 【0091】

これにより、電動駐車ブレーキ 2 a において故障が発生した場合でも早期に検出することができる。さらに、併せてその故障原因をアクチュエータ 12 a のロックと特定できるので適切かつ迅速に対処することができる。

#### 【0092】

(6) 下位制御装置 7 a は、制動時、制動終了時間を基準として設定された所定時間  $T_1$  経過後において、回転信号が変化有り、且つ電流量  $I$  の値が所定電流  $I_3$  より小さい場合、電動駐車ブレーキ 2 a (アクチュエータ 12 a) において、モータ 13 a が空転する故障が発生したものと判定する。

#### 【0093】

これにより、電動駐車ブレーキ 2 a において故障が発生した場合でも早期に検出することができる。さらに、併せてその故障原因をモータ 13 a の空転と特定できるので適切かつ迅速に対処することができる。

#### 【0094】

(7) 下位制御装置 7 a は、制動解除時、制動解除終了時間を基準として設定された所定時間  $T_2$  経過後において、回転信号が変化有りである場合には、電動

駐車ブレーキ 2 a (アクチュエータ 1 2 a) に逆転不良が発生したものと判定する。

【0095】

これにより、電動駐車ブレーキ 2 a において故障が発生した場合でも早期に検出することができる。さらに、併せてその故障原因を逆転不良と特定できるので適切かつ迅速に対処することができる。

【0096】

(8) 電動駐車ブレーキ 2 a は、車輪とともに一体回転する回転体 1 5 と、モータ 1 3 a の正逆回転により回転体 1 5 に対し接近又は離間する方向に移動する摩擦部材 1 6 とを備える。下位制御装置 7 a は、各回転センサから入力されるパルス信号 (回転信号) をカウントし、検出されたモータの回転数に正常時における 1 回転あたりの摩擦部材 1 6 の移動距離を乗することにより摩擦部材 1 6 の移動距離 X を推定する。

【0097】

そして、下位制御装置 7 a は、制動解除時、推定される移動距離 X が制動解除を終了する距離として設定された所定距離 X 0 に達していないにもかかわらず、回転信号が変化無しである場合、摩擦部材 1 6 が所定距離 X 0 を超えてそれ以上移動不能となる位置まで移動したものと判定する。そして、その原因として、モータ 1 3 a の 1 回転あたりの摩擦部材 1 6 の移動距離が大きくなり摩擦部材 1 6 が進み過ぎる故障、即ち電動駐車ブレーキ 2 a (アクチュエータ 1 2 a) に過逆転が発生したものと判定する。

【0098】

このような構成とすれば、電動駐車ブレーキ 2 a において故障が発生した場合でも早期に検出することができる。さらに、併せてその故障原因を過逆転と特定できるので適切かつ迅速に対処することができる。

【0099】

(9) 電動駐車ブレーキシステム 1 は、複数の回転センサとして第 1 回転センサ 3 1 a 及び第 2 回転センサ 3 2 a を備える。

そして、下位制御装置 7 a は、所定時間 T 0 内において、電流量 I の値が所定

電流 I 1 より大きく、且つ第 1 回転センサ 3 1 a 又は第 2 回転センサ 3 2 a から入力される回転信号の何れか一方が変化無しである場合には、変化無しの回転信号を出力した側の回転センサが故障したものと判定する。

#### 【0100】

このような構成とすれば、第 1 回転センサ 3 1 a 又は第 2 回転センサ 3 2 a の何れかが故障した場合であっても早期に検出することができる。さらに、故障した回転センサを適切に特定できるので、適切かつ迅速に対処することができる。

#### 【0101】

(10) 下位制御装置 7 a は、何らかの故障を検出した場合には、上位 ECU 6 に対して異常検出信号を出力する。

従って、何れかの箇所が故障した場合にも、早期に対処することができ、故障による被害の拡大を防止することができる。

#### 【0102】

なお、上記各実施形態は以下のように変更してもよい。

・本実施形態の電動駐車ブレーキシステム 1 は、複数（2 つ）の電動駐車ブレーキ 2 a, 2 b と、各電動駐車ブレーキの作動を制御する下位制御装置 7 a, 7 b を備え、これら電動駐車ブレーキ 2 a, 2 b と下位制御装置 7 a, 7 b から独立した第 1 制動系 2 0 a 及び第 2 制動系 2 0 b を構成した。しかし、制動系は一系統であっても、三系統以上でもよい。

#### 【0103】

・電動駐車ブレーキ 2 は、回転体 1 5 及び摩擦部材 1 6 としてブレーキディスク及びブレーキパッドを備えるディスクブレーキ方式を採用するものでも、ブレーキドラム及びブレーキシューを備えたドラムブレーキ方式を採用するものであってもよい。

#### 【0104】

・電動駐車ブレーキ 2 は、制動部とアクチュエータとが一体に構成されたものであってもよく、制動部とアクチュエータとが別位置に配置されたものであってもよい。

## 【0105】

・本実施形態では、各ドライバ21aは、各電動駐車ブレーキ2aと別体とする構成としたが、ドライバを内蔵する型式の電動駐車ブレーキを用いてもよい。

・本実施形態では、モータ13aの回転状態を検出するために、第1回転センサ31a及び第2回転センサ32aの2つの回転センサを設けた。しかし、これに限らず、回転センサの数は、1モータあたり一つでも、3つ以上であってもよい。

## 【0106】

## 【発明の効果】

以上、詳述したように、本発明によれば、故障の早期検出を可能とする電動駐車ブレーキシステムを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 電動駐車ブレーキシステムの概略構成図。

【図2】 電動駐車ブレーキの概略構成図。

【図3】 制御テーブルの概略構成図。

【図4】 制動時におけるモータに供給される駆動電流の電流量及び摩擦部材の移動距離との関係を示すタイムチャート。

【図5】 制動解除時におけるモータに供給される駆動電流の電流量及び摩擦部材の移動距離との関係を示すタイムチャート。

【図6】 故障検出処理の態様を示すフローチャート。

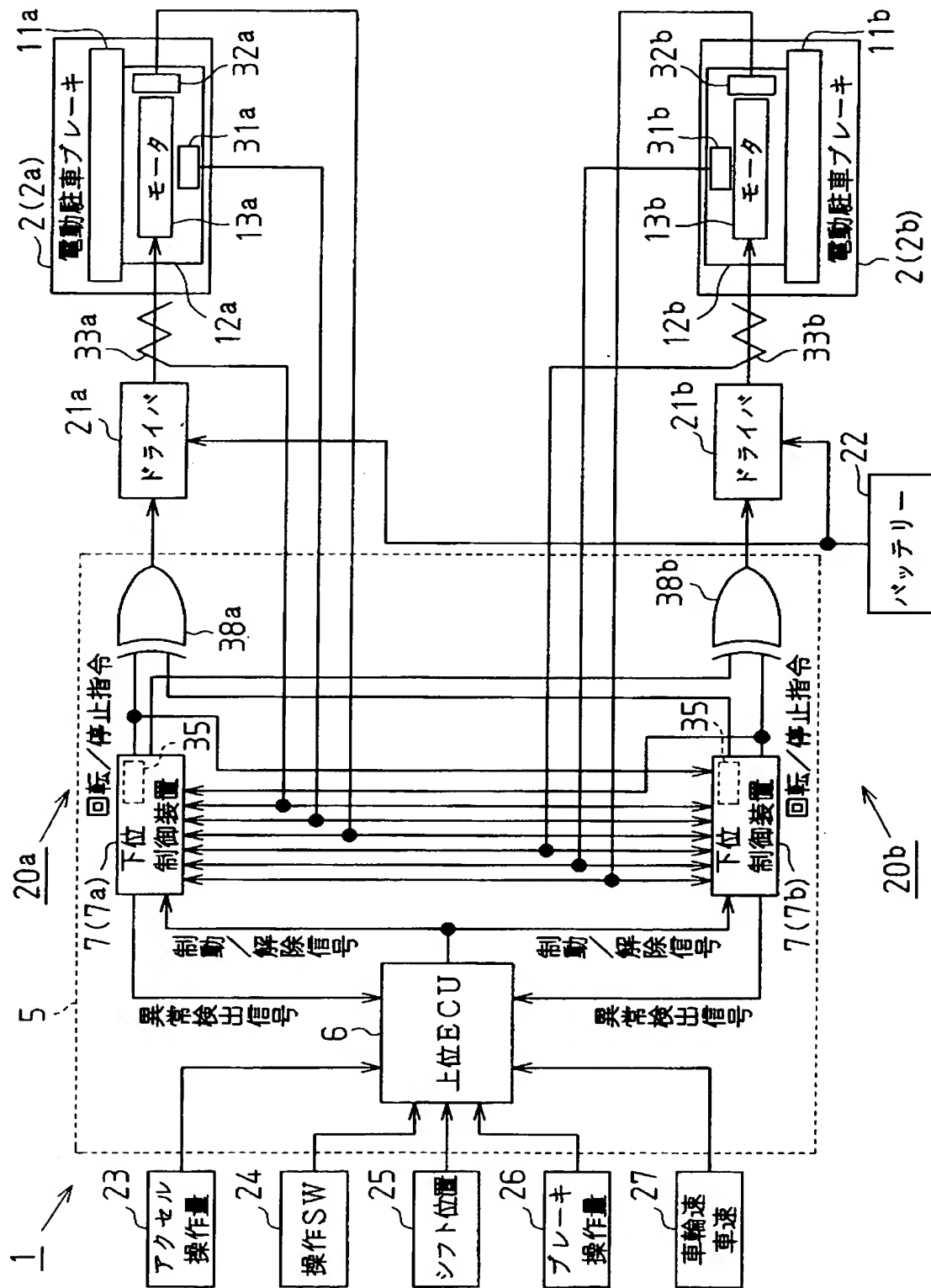
【図7】 故障検出処理の態様を示すフローチャート。

## 【符号の説明】

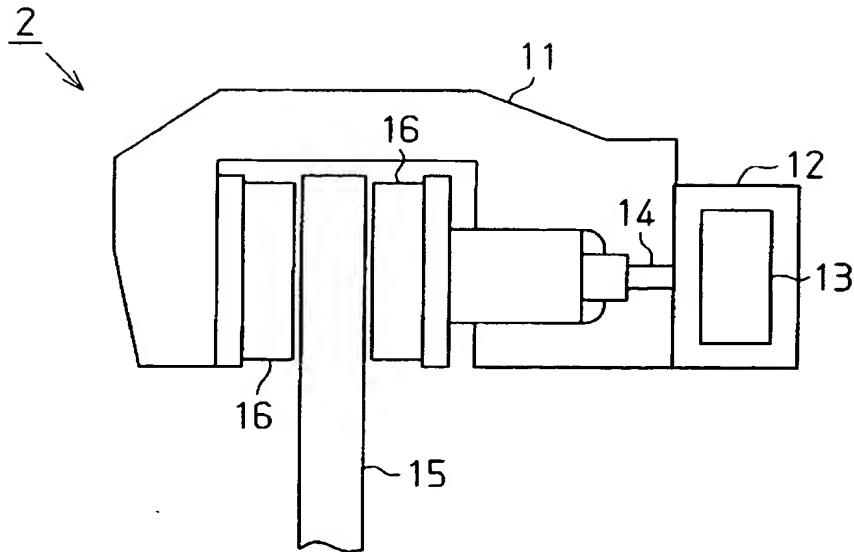
1…電動駐車ブレーキシステム、2, 2a, 2b…電動駐車ブレーキ、6…上位ECU、7, 7a, 7b…下位制御装置、13…モータ、15…回転体、16…摩擦部材、31a, 31b…第1回転センサ、32a, 32b…第2回転センサ、33a, 33b…電流センサ、I…電流量、I<sub>n</sub>…無負荷電流、I<sub>t</sub>…拘束電流、I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>…所定電流、T…経過時間、T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>…所定時間、X…移動距離、X<sub>0</sub>…所定距離。

【書類名】 図面

【図1】



【図 2】



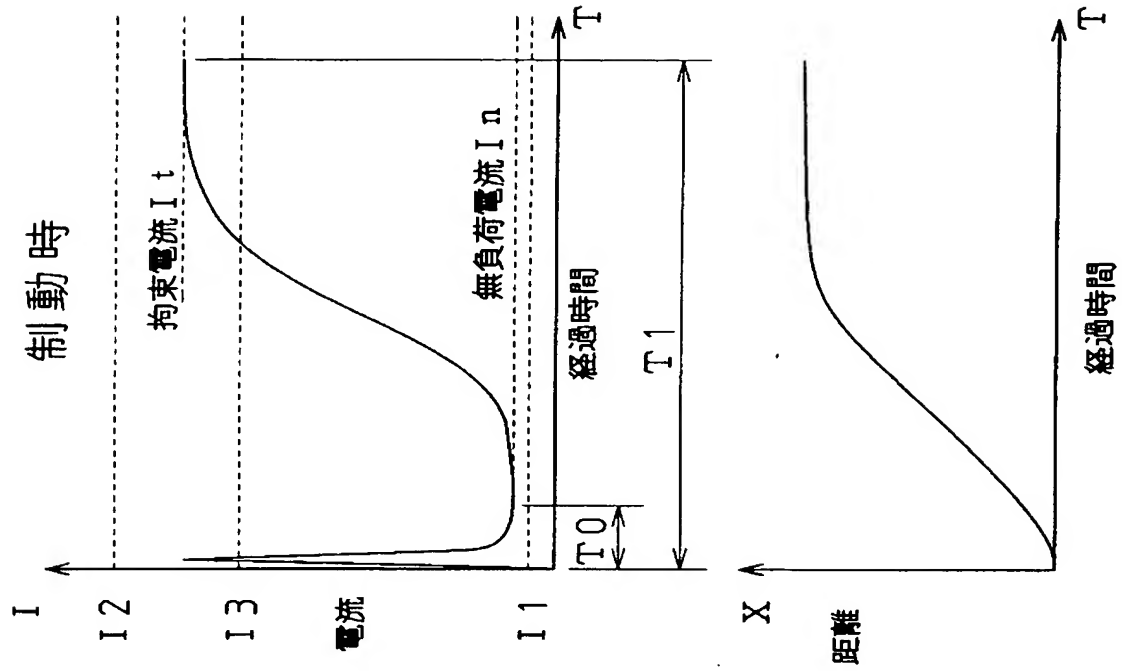
【図 3】

35

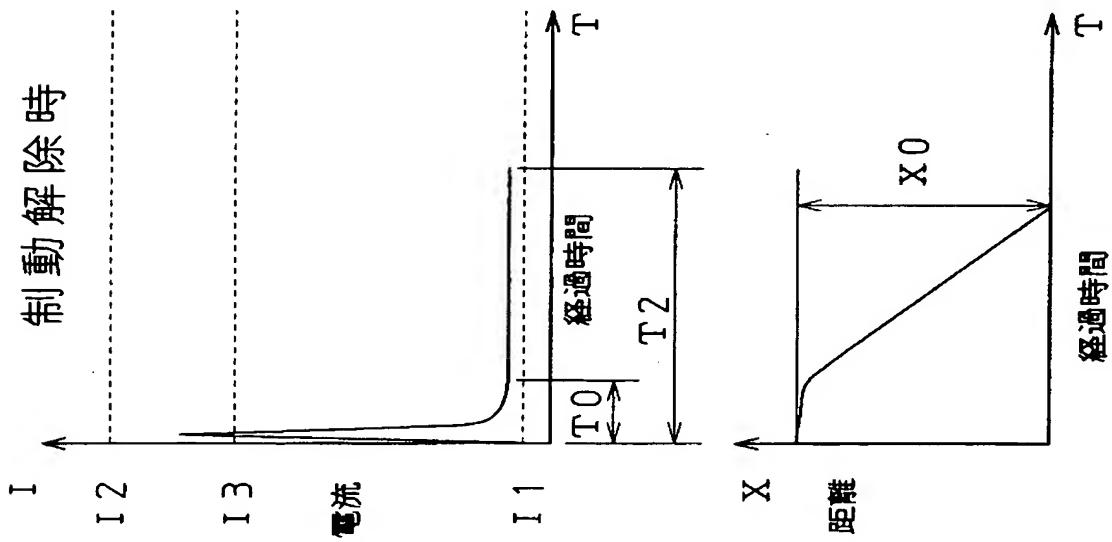
36

入力信号	経過時間 (距離)	電流 センサ	回転 センサ 1	回転 センサ 2	故障箇所 (状態)
制動又は 解除	—	$I < I_1$	変化無し	変化無し	ドライバ又は モータ (断線)
		$I > I_2$	—	—	ドライバ又は モータ (短絡)
	$T < T_0$	$I < I_1$	変化有り	変化有り	電流センサ
		$I > I_1$	変化無し	変化有り	回転センサ 1
		$I > I_1$	変化有り	変化無し	回転センサ 2
		$I > I_3$	変化無し	変化無し	アクチュエータ (ロック)
制動	$T > T_1$	$I < I_3$	変化有り	変化有り	アクチュエータ (モータ空転)
解除	$T > T_2$	—	変化有り	変化有り	アクチュエータ (逆転不良)
	$X < X_0$	—	変化無し	変化無し	アクチュエータ (過逆転)

【図 4】

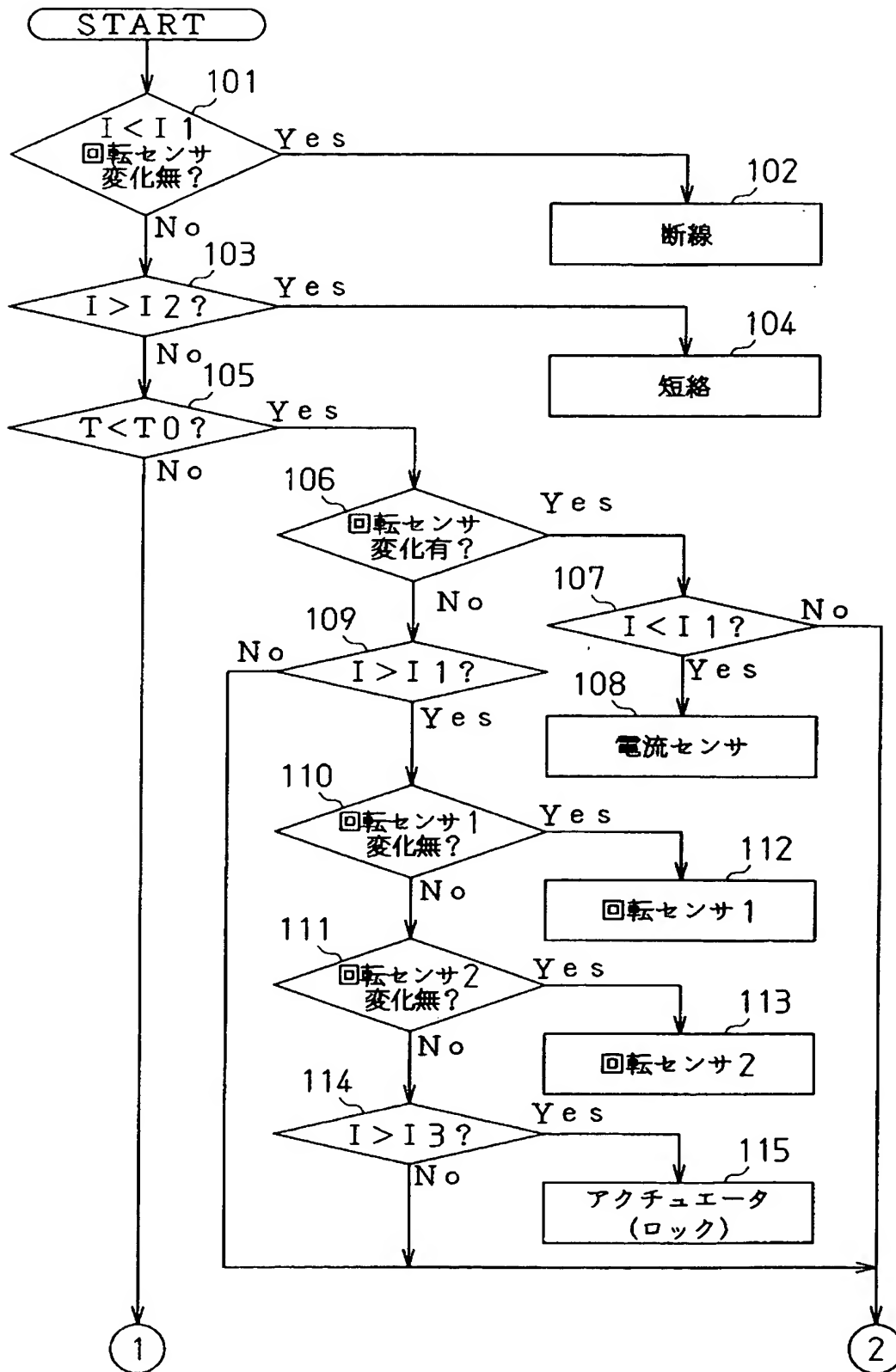


【図 5】

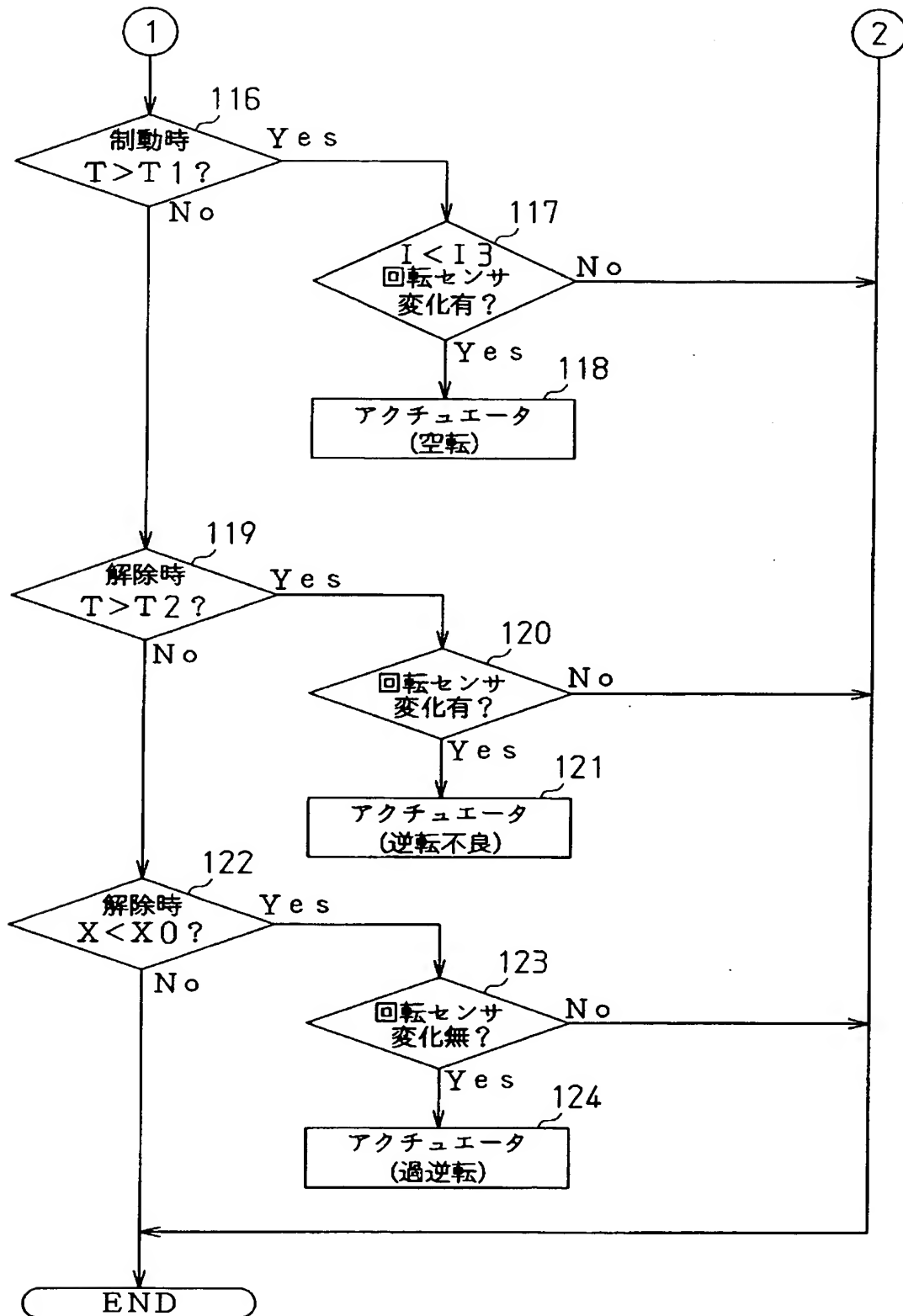




【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 故障の早期検出を可能とする電動駐車ブレーキシステムを提供すること。

【解決手段】 電動駐車ブレーキシステム 1 は、電動駐車ブレーキ 2 (2 a) と、制動指示信号を出力する上位 ECU 6 と、制動指示信号に基づいて電動駐車ブレーキ 2 の作動を制御する下位制御装置 7 (7 a) とを備える。下位制御装置 7 a には、モータ 13 a の回転状態を検出するための第 1 回転センサ 31 a 及び第 2 回転センサ 32 a、モータ 13 a に供給される駆動電流の電流量を検出するための電流センサ 33 a を接続する。そして、下位制御装置 7 a は、制動指示信号、回転状態、電流量、及び経過時間のうちの少なくとも何れか一つに基づいて、電動駐車ブレーキ 2 a、モータ 13 a への電力供給経路、第 1 回転センサ 31 a、第 2 回転センサ 32 a、及び電流センサ 33 a のうちの少なくとも何れか一つにおいて発生した故障を検出する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 0 4 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 0 1 3 5 2 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地
氏 名	アスモ株式会社